



International Management Services Sp. z o.o.

31-104 Kraków, ul. Felicjanek 4/10

www.ims.biz.pl

tel: (012) 431-00-77

fax: (012) 426-26-80

Przeprowadzenie badań zachowań parkingowych na potrzeby wprowadzenia nowego Obszaru Płatnego Parkowania

Zamawiający:

Gmina Miejska Kraków
Zarząd Transportu Publicznego

Zespół projektowy:

Grzegorz Romaniak
mgr inż. Mateusz Pietruch
mgr Mariusz Szubra

nadzór merytoryczny – dr inż. Urszula Duda-Wiertel

Kraków, maj 2022

Spis treści

1. Cel i zakres opracowania.....	5
1.1. Podstawa opracowania.....	5
1.2. Dokumenty wchodzące w skład opracowania	5
2. Pomiary parkowania	6
2.1. Szczegółowy zakres terytorialny pomiarów parkowania.....	6
2.2. Zakres czasowy oraz metodyka pomiarów parkowania	8
2.3. Uwarunkowania dla realizacji pomiarów	9
3. Miary parkowania	9
3.1. Parametry podstawowe.....	9
3.2. Miary uzupełniające	11
3.3. Sposób wykorzystania uzyskanych miar i parametrów w niniejszym opracowaniu	12
4. Zestawienie wyników pomiarów parkowania dla poszczególnych sektorów	12
5. Zestawienie najważniejszych wyników – podsumowanie analizy.....	21

1. Cel i zakres opracowania

Opracowanie pt. *Przeprowadzenie badań zachowań parkingowych na potrzeby wprowadzenia nowego Obszaru Płatnego Parkowania* obejmuje raport/zestawienie z inwentaryzacji miejsc (prawidłowego i nieprawidłowego) parkowania pojazdów w wyznaczonym obszarze oraz analizy jego parametrów (a w tym przede wszystkim analizy: rotacji pojazdów oraz napełnienia/zajętości obszaru wykorzystywanego do postoju pojazdów i czasu ich postoju). Podstawę tych analiz stanowią wyniki przeprowadzonych pomiarów parkowania.

1.1. Podstawa opracowania

Analizy zawarte w opracowaniu bazują na:

1. zapisach przedmiotowej Umowy wraz z załącznikami,
2. wynikach pomiarów parkowania – przeprowadzonych w maju 2022 r, a także:
3. *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181),
4. *Ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym* (Dz.U. z 1997 r. nr 98, poz. 602).

1.2. Dokumenty wchodzące w skład opracowania

W ramach opracowania pt. *Przeprowadzenie badań zachowań parkingowych na potrzeby wprowadzenia nowego Obszaru Płatnego Parkowania* należy wyróżnić raport w wersji tekstowej oraz różnego rodzaju dane w wersji elektronicznej.

Raport w wersji tekstowej to niniejszy dokument opatrzony tytułem całego opracowania, tj. *Przeprowadzenie badań zachowań parkingowych na potrzeby wprowadzenia nowego Obszaru Płatnego Parkowania*. Został on przygotowany w formie papierowej, jak również w formacie elektronicznym (.doc i .pdf) i zawiera opis metodyki przeprowadzonych pomiarów parkowania, objaśnienia dotyczące wyznaczonych miar parkowania, a także zestawienie najważniejszych wyników przygotowane dla poszczególnych projektowanych sektorów Obszaru Płatnego Parkowania wraz z wnioskami i podsumowaniem całości.

Na dane w wersji elektronicznej składają się następujące foldery i pliki:

1. Folder *Szczegółowe wyniki pomiarów parkowania* – mieści bazę danych w wersji elektronicznej (pliki w formacie .xlsx). Zawarto w niej szczegółowe wyniki pomiarów parkowania dla ustalonych poligonów badawczych oraz odcinków ulic wchodzących w ich zakres terytorialny. Każdemu z ustalonych poligonów badawczych odpowiada osobny plik w formacie .xlsx opatrzony nazwą tego poligonu. Znajdują się w nim:
 - w poszczególnych zakładkach arkusza kalkulacyjnego opisanych *ustaloną nazwą poligonu badawczego* zestawiono bezpośrednie wyniki pomiaru parkowania,
 - w zakładce *mapa* przedstawiono szczegółowy zakres terytorialny pomiaru parkowania w danym poligonie badawczym,
 - w zakładce *zestawienie_ogólne* przedstawiono podstawowe informacje dotyczące liczby pojazdów parkujących przy danej ulicy, w tym: parkujących ogółem, prawidłowo, nieprawidłowo, liczby miejsc zastrzeżonych, specjalnych, innych ogólnodostępnych miejsc wyznaczonych, miejsc zajmowanych przez cały okres pomiarowy, itp.,
 - w zakładce *zajętość* – dane dotyczące napełnienia przestrzeni wykorzystywanej do parkowania pojazdów w okresie pomiaru,

- w zakładce *czas parkowania_rotacja* – wskaźniki rotacji pojazdów ogółem oraz dla miejsc zastrzeżonych i specjalnych, a także informacje o czasie postoju pojazdów.
- 2. Folder *Zestawienie wyników pomiarów dla poszczególnych sektorów* – obejmuje bazę danych w wersji elektronicznej. Pliki w formacie .xlsx zawierają wyniki pomiarów parkowania zestawione dla poszczególnych projektowanych sektorów Obszaru Płatnego Parkowania w Krakowie – zbiorczo oraz osobno dla każdego opomiarowanego projektowanego sektora OPP.

2. Pomiary parkowania

2.1. Szczegółowy zakres terytorialny pomiarów parkowania

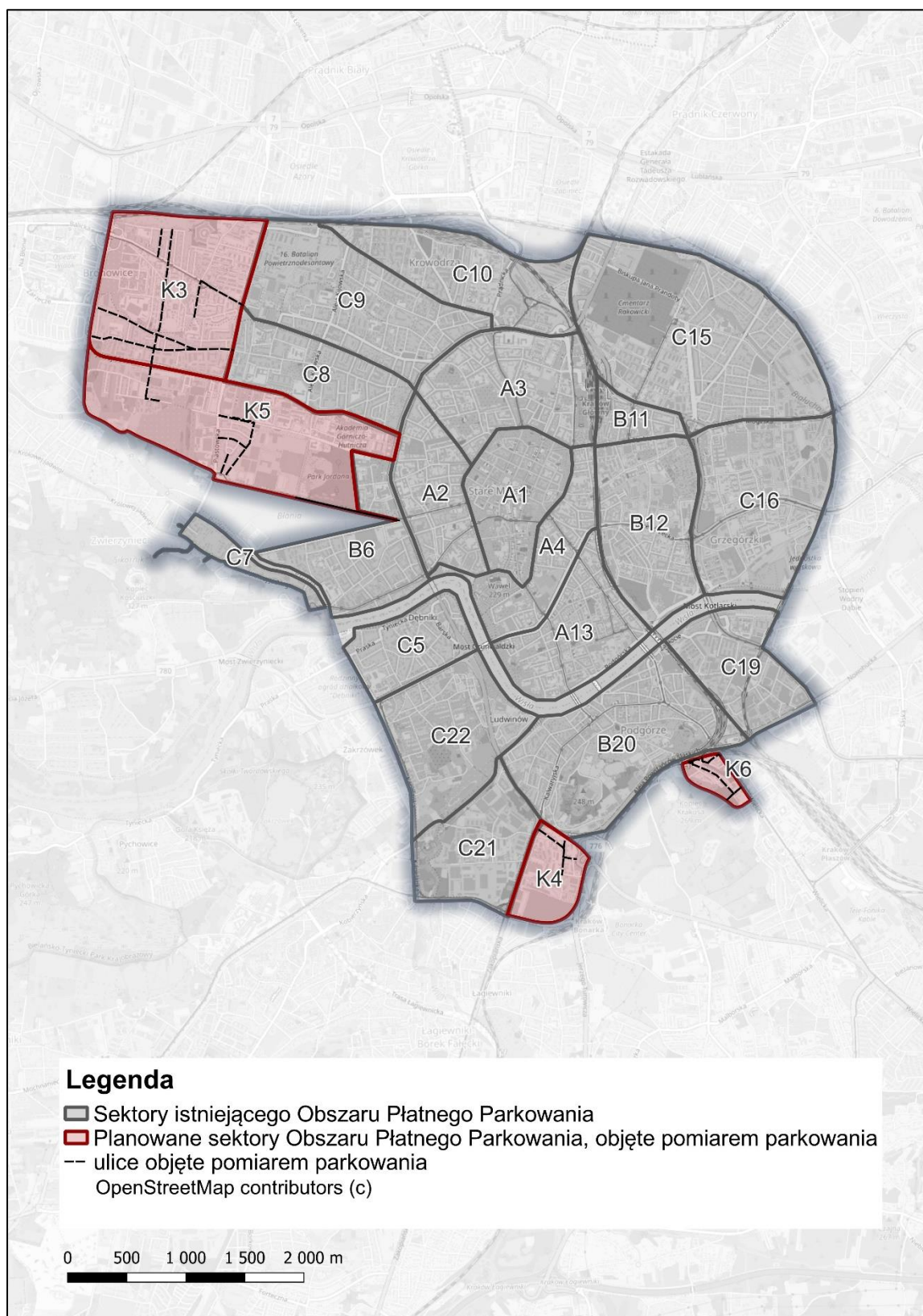
Pomiary parkowania zostały przeprowadzone w granicach projektowanego Obszaru Płatnego Parkowania (OPP), na wybranych przez Zamawiającego odcinkach ulic, które następnie pogrupowano w poligony badawcze. Poligony te znajdują się w następujących sektorach OPP: K3, K4, K5 i K6.

Tab. 2.1. zawiera zestawienie wszystkich poligonów badawczych z uwzględnieniem: nazwy danego poligonu, ulic wchodzących w jego zakres, sektora OPP, w którym się znajduje oraz uszczegółowieniem dotyczącym jego zakresu terytorialnego.

Tab. 2.1. Zestawienie wszystkich poligonów badawczych objętych pomiarem parkowania

Lp.	Poligon	Nazwa ulicy	Odcinek ulicy podlegający pomiarowi parkowania		Sektor OPP
			od	do	
1.	K3_1	ul. Juliusza Lea	ul. Piastowskiej	ul. Stanisława Przybyszewskiego	K3
2.	K3_1	ul. Zarzecze	ul. Juliusza Lea	ul. Armii Krajowej	K3
3.	K3_2	ul. Stanisława Przybyszewskiego	ul. Bronowickiej	ul. Armii Krajowej	K3
4.	K3_3	ul. Bronowicka	ul. Piastowskiej	ul. Lucjana Rydla	K3
5.	K3_4	ul. Lucjana Rydla	ul. Bronowickiej	ul. Jadwigi z Łobzowa	K3
6.	K3_5	ul. Błażeja Czepca			K3
7.	K3_5	ul. Bolesława Wallek-Walewskiego			K3
8.	K4_1	ul. Bonarka			K4
9.	K4_1	ul. Łagiewnicka	ul. Biskupa Franciszka Hodura	ul. Kamieńskiego	K4
10.	K4_1	ul. Grzybki			K4
11.	K5_1	ul. Daniela Chodowieckiego			K5
12.	K5_2	ul. 3 Maja	ul. Henryka Reymana	ul. Aleja Adama Mickiewicza	K5
13.	K5_3	ul. Władysława Reymonta	ul. Daniela Chodowieckiego	ul. Piastowskiej	K5
14.	K5_4	ul. Ignacego Domeyki			K5
15.	K5_4	ul. Olimpijska			K5
16.	K5_5	ul. Stanisława Przybyszewskiego	ul. Armii Krajowej	ul. Jana Buszka	K5
17.	K5_5	ul. Jana Buszka	ul. Stanisława Przybyszewskiego	ślepego końca ulicy	K5
18.	K6_1	Aleja Pod Kopcem			K6
19.	K6_1	ul. Wapienna			K6
20.	K6_1	ul. Robotnicza			K6
21.	K6_1	ul. Plac Przystanek			K6
22.	K6_1	parking przy PKP PLK Kraków Podgórze SKA			K6

Poszczególne odcinki ulic objętych pomiarem parkowania przedstawiono zbiorczo na rysunku (Rys. 2.1), natomiast ich szczegółowy zakres terytorialny przedstawiono graficznie w Załączniku nr 1 do dokumentu.



Rys. 2.1. Zakres terytorialny pomiaru parkowania
Źródło: opracowanie własne na podstawie Open Street Map

2.2. Zakres czasowy oraz metodyka pomiarów parkowania

Pomiary parkowania wykonywane były na każdym z wyznaczonych odcinków ulic w wybranych dniach w okresie od 04.05.2022 do 14.05.2022, w następujących terminach:

- w dniach roboczych (od wtorku do czwartku), w godzinach od 8:00 do 12:00 i od 15:00 do 21:00 oraz
- w sobotę, w godzinach od 10:00 do 22:00.

W badaniu wykorzystano metodę tzw. *patrolową*, polegającą na obserwacji zdefiniowanego odcinka lub ciągu ulic (w pętli pomiarowej) z zadaniem interwałem czasowym – w tym przypadku równym 30 minut. Podczas powtarzającego się cyklicznie przejścia, osoba wykonująca pomiar zapisywała numery rejestracyjne zaparkowanych kolejno pojazdów w przygotowanym arkuszu pomiarowym – tak, że jeden wiersz tabeli arkusza odpowiadał ostatecznie jednemu, konkretnemu miejscu parkowania¹. Miejsce parkowania każdego ze zidentyfikowanych pojazdów było oceniane według klucza:

- parkowanie w pasie drogowym w miejscach, gdzie jest ono dozwolone przepisami ustawy Prawo o ruchu drogowym² lub na ogólnodostępnym miejscu postojowym wyznaczonym odpowiednim oznakowaniem pionowym i/lub poziomym³,
- parkowanie na miejscu zastrzeżonym/specjalnym (wyznaczonym oznakowaniem poziomym P-20⁴),
- parkowanie na miejscu zastrzeżonym dla osób niepełnosprawnych (wyznaczonym oznakowaniem poziomym P-20 z symbolem osoby niepełnosprawnej⁵),
- parkowanie zgodne/niezgodne z przepisami ustawy Prawo o ruchu drogowym⁶.

Dodatkowo identyfikowano uprawnienie do korzystania z miejsca zastrzeżonego dla osób niepełnosprawnych.

W efekcie końcowym uzyskano zestawienie, w którym każdemu miejscu zajmowanemu przez kierowców (prawidłowo lub nie) przypisano numery rejestracyjne wszystkich pojazdów parkujących na nim w okresie pomiaru. Na tej podstawie możliwe było określenie najważniejszych miar wykorzystania tej przestrzeni pod kątem parkowania. Wszystkie wyznaczone miary oraz sposób ich obliczania opisano szczegółowo w rozdziale 3.

Podczas pomiaru wykonano zdjęcia całości lub fragmentu każdej z ulic w każdym dniu pomiaru (w dniach roboczych oraz w sobotę).

¹ Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu drogowego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011

² Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 1997 r. nr 98, poz. 602)

³ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181)

⁴ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181)

⁵ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181)

⁶ Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 1997 r. nr 98, poz. 602)

2.3. Uwarunkowania dla realizacji pomiarów

Poniżej zestawiono uwarunkowania istotne dla realizacji pomiarów parkowania, które należy wziąć pod uwagę przy interpretacji uzyskanych wyników:

1. Badania parkowania zostały przeprowadzone w okresie trwania działań zbrojnych na terenie Ukrainy, będących potencjalnym czynnikiem zwiększającym liczbę pojazdów w przestrzeni ulicznej.
2. Na odcinkach ulic prowadzono lokalne remonty wykluczające z użytkowania pojedyncze miejsca parkingowe.
3. W dniu 07.05.2022 na Stadionie Miejskim im. Henryka Reymana (zlokalizowanym w granicach projektowanego sektora K5) odbywało się wydarzenie sportowe.

3. Miary parkowania

Wyznaczone charakterystyki opisujące funkcjonowanie pod kątem parkingowym obszarów objętych pomiarem parkowania podzielono na parametry podstawowe oraz miary uzupełniające.

3.1. Parametry podstawowe

Podstawowymi parametrami charakteryzującymi poziom wykorzystania powierzchni wykorzystywanej do postoju oraz opisującymi ogólne warunki parkowania są:

1. czas parkowania (t_p)
2. wskaźnik rotacji parkingowej (w_r)
3. wskaźnik zajętości/napełnienie powierzchni parkingowej (w_p)

Są to miary najczęściej wykorzystywane w analizach funkcjonowania powierzchni parkingowych różnego typu, w tym również miejsc parkingowych przykrawężnikowych^{7,8,9}. Wykorzystano je także w ramach niniejszego opracowania.

Czas parkowania (t_p) określa średni czas postoju pojazdów w danym obszarze. W analizowanym przypadku, ponieważ w okresie prowadzenia pomiaru parkowania w dniach roboczych przewidziano przerwę w godzinach od 12:00 do 15:00, miara wskazująca na czas postoju pojazdów nie została wyrażona średnią z czasów postoju wszystkich zidentyfikowanych pojazdów, ale przedstawiona w przedziałach. Określono procentowy udział pojazdów zaparkowanych w obrębie wyznaczonych poligonów badawczych na okres:

- do 2 godzin (włącznie),
- od 2,5 do 4 godzin (włącznie),
- dłuższy niż 4 godziny (a krótszy niż cały okres pomiarowy),
- cały okres pomiarowy tj. 13 godzin w dniu roboczym (od 8:00 do 21:00) i 12 godzin w sobotę (od 10:00 do 22:00).

⁷ Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu drogowego*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011

⁸ Duda-Wiertel U., *Pomiar parkowania z wykorzystaniem zapisu video*, Transport Miejski i Regionalny, 03/2018

⁹ Szarata A., *Rola pozyskiwania danych w kontekście funkcjonowania stref płatnego parkowania*, Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie, Nr 1(105)/2015

Dla celów porównawczych czas parkowania określono w sposób analogiczny dla dnia roboczego oraz soboty.

Wskaźnik rotacji parkingowej (w_r) wskazuje liczbę pojazdów przypadającą średnio na jedno miejsce parkingowe w danej jednostce czasu. Miarę tę opisuje się wzorem:

$$w_r = \frac{P_{pn}}{M_p} [P/\text{stanowisko}/\text{jednostka czasu}]$$

gdzie:

P_{pn} – całkowita liczba pojazdów, korzystająca z miejsc parkingowych w określonym obszarze w danym okresie analizy

M_p – liczba wszystkich dostępnych miejsc parkingowych

lub wyznacza się *wprost*, korzystając z dostępnych danych *surowych* – co zostało przeprowadzone w ramach tej analizy.

Wskaźnik zajętości/napełnienie powierzchni parkingowej w okresie analizy (w_p) określa liczbę lub procentowy udział miejsc parkingowych zajętych przez zaparkowane samochody w danej porze okresu analizy, w stosunku do wszystkich miejsc dostępnych w obszarze. Wskaźnik ten jest opisany wzorem:

$$w_p = \frac{P_p}{M_p} \cdot 100\% [\%]$$

gdzie:

P_p – liczba zajętych miejsc parkingowych w danej porze okresu analizy

M_p – liczba wszystkich dostępnych miejsc parkingowych

W analizowanym przypadku, zajętość powierzchni wykorzystywanej do parkowania wyrażono poprzez udział procentowy, odnosząc się do ogólnodostępnych miejsc postoju pojazdów, bez uwzględnienia pojazdów parkujących nieprawidłowo oraz pojazdów na miejscach zastrzeżonych/specjalnych.

Trzy powyższe parametry są najważniejszymi miarami parkowania, opisującymi poziom wykorzystania przestrzeni parkingowej w danym obszarze. Każdy z nich, w analizowanym przypadku, został oszacowany na podstawie wyników pomiarów parkowania z wykorzystaniem podanej metodyki.

Jako liczbę wszystkich dostępnych miejsc parkingowych (M_p), wykorzystywaną w powyższych wzorach, do obliczeń przyjęto liczbę wszystkich parkujących w danym obszarze samochodów. Dla lepszego odzwierciedlenia rzeczywistej sytuacji w przestrzeni parkingowej, przy wyznaczaniu wskaźników dla poszczególnych ulic nie wykorzystywano liczby miejsc wyznaczonych według wytycznych *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* – ze względu na zróżnicowanie wielkościowe pojazdów, a tym samym różną maksymalną liczbę samochodów mogących zająć dostępną przestrzeń.

Do określenia wskaźnika zajętości przestrzeni wykorzystywanej do postoju w danym obszarze, wyrażonego procentowo, jako 100% przyjęto maksymalną liczbę miejsc, jaką mogła pomieścić w danym dniu przestrzeń pasa drogowego – zakładając postój zgodny z przepisami ustawy Prawo o ruchu drogowym. Liczba ta mogła różnić się w tych samych obszarach w

poszczególnych dniach – ze względu na zróżnicowaną długość parkujących tam pojazdów oraz różne odstępy zachowywane przez kierowców pomiędzy kolejno zaparkowanymi samochodami.

3.2. Miary uzupełniające

Pozostałe parametry, będące uzupełnieniem podstawowych informacji o wykorzystaniu danego obszaru pod kątem parkingowym, to m. in.:

1. **Liczba miejsc zajmowanych przez kierowców ogółem** podczas pomiaru parkowania (R – w dniu roboczym i S – w sobotę) w danym obszarze – została określona na podstawie liczby wszystkich parkujących tam pojazdów, w tym: pojazdów zaparkowanych nieprawidłowo oraz na zwykłych, ogólnodostępnych miejscach wyznaczonych, miejscach zastrzeżonych i specjalnych.
2. **Liczba ogólnodostępnych miejsc zajmowanych przez kierowców prawidłowo** podczas pomiaru parkowania (R – w dniu roboczym i S – w sobotę) w danym obszarze – na miejscach niewyznaczonych i zwykłych, ogólnodostępnych miejscach wyznaczonych, zgodnie z przepisami ruchu drogowego. Chodzi tutaj o miejsca ogólnodostępne, dlatego nie wliczono w nią miejsc zastrzeżonych i specjalnych. Określono także procentowy udział ogólnodostępnych miejsc w liczbie wszystkich miejsc zajmowanych przez samochody w danym obszarze.
3. **Liczba miejsc, w których pojazdy parkowały nieprawidłowo** podczas pomiaru parkowania (R – w dniu roboczym i S – w sobotę) w danym obszarze – zbyt blisko skrzyżowania, przejścia dla pieszych, itp. – tj. niezgodnie z przepisami. Określono także ich udział procentowy w liczbie wszystkich miejsc zajmowanych przez samochody w danym obszarze.
4. **Liczba miejsc zastrzeżonych i specjalnych** – liczba miejsc wyznaczonych odpowiednim oznakowaniem, zlokalizowanych w danym obszarze. Wyróżniono: miejsca przeznaczone dla osób niepełnosprawnych, pozostałe miejsca zastrzeżone (dla dostaw, hoteli, itp.), miejsca specjalne Kiss&Ride (K+R) oraz miejsca przeznaczone na postój taksówek (TAXI).
5. **Liczba zwykłych miejsc wyznaczonych** – liczba zwykłych miejsc wyznaczonych odpowiednim oznakowaniem, zlokalizowanych w danym obszarze – zakres terytorialny badań parkowania obejmuje obszary poza OPP, gdzie parkowanie odbywa się głównie na miejscach niewyznaczonych. W wybranych lokalizacjach funkcjonują jednak również ogólnodostępne miejsca wyznaczone odpowiednim oznakowaniem pionowym i/lub poziomym, dlatego też osobno wyznaczono liczbę takich miejsc.
6. **Liczba miejsc zajętych przez jeden pojazd przez cały okres pomiarowy** – liczba miejsc, które pozostawały zajęte przez jeden pojazd przez cały okres pomiaru, tj. w dniu roboczym od 8:00 do 21:00 i w sobotę od 10:00 do 22:00. Udział procentowy tych miejsc został obliczony w odniesieniu do wszystkich miejsc zajmowanych przez pojazdy w danym obszarze.
7. **Liczba pojazdów parkujących w jednym miejscu przez cały okres pomiarowy** – liczba pojazdów, które pozostawały zaparkowane przez cały okres pomiaru, tj. w dniu roboczym od 8:00 do 21:00 i w sobotę od 10:00 do 22:00 na tym samym miejscu. Udział procentowy tych pojazdów został obliczony w odniesieniu do liczby wszystkich pojazdów, które parkowały w danym obszarze w okresie pomiarowym.
8. **Łączna liczba pojazdów parkujących na danym odcinku ulicy w całym okresie pomiaru** – sumaryczna liczba pojazdów, które parkowały w obszarze w całym okresie pomiaru (osobno w dzień roboczy R i osobno w sobotę S).

3.3. Sposób wykorzystania uzyskanych miar i parametrów w niniejszym opracowaniu

W ramach niniejszego opracowania, wszystkie wymienione i opisane wyżej parametry służące analizie funkcjonowania pod kątem parkingowym wybranego obszaru proponowanego do włączenia w Obszar Płatnego Parkowania w Krakowie zostały wyznaczone oraz przedstawione:

- w zestawieniu dla poszczególnych sektorów proponowanych do włączenia w Obszar Płatnego Parkowania w Krakowie, objętych pomiarami parkowania,
- osobno dla każdego poligonu badawczego wyróżnionego w każdym z sektorów, oraz
- osobno dla każdego odcinka ulicy wchodzącego w zakres terytorialny danego poligonu badawczego.

Zestawienie danych szczegółowych (najważniejsze parametry parkowania oraz miary uszczegóławiające) **dla poszczególnych poligonów oraz odcinków ulic** wchodzących w ich zakres zawarto w elektronicznej wersji opracowania – w plikach .xlsx zebranych w folderze: *Szczegółowe wyniki pomiarów parkowania*. Zestawienie tych samych danych **dla poszczególnych sektorów** zawarto w wersji elektronicznej opracowania – w folderze: *Zestawienie wyników pomiarów dla poszczególnych sektorów*. Natomiast najistotniejsze dane, tj. wartości najważniejszych parametrów parkowania dla poszczególnych sektorów przedstawiono także w Rozdziale 4 – w tekstowej wersji niniejszego dokumentu, wraz z podsumowaniem analizy.

4. Zestawienie wyników pomiarów parkowania dla poszczególnych sektorów

Rozdział 4 zawiera zestawienie wyników pomiarów parkowania, tj. wartości najważniejszych parametrów parkowania wyznaczonych na ich podstawie, dla poszczególnych sektorów proponowanych do włączenia w Obszar Płatnego Parkowania w Krakowie. Opis został przygotowany według następującego schematu:

- opis zakresu terytorialnego pomiarów prowadzonych w danym sektorze,
- wykres przedstawiający czas postoju pojazdów wyrażony w przedziałach, dla poszczególnych dni pomiaru (dnia roboczego oraz soboty),
- wykres wartości wskaźnika rotacji parkingowej,
- wykres wartości wskaźnika napełnienia/zajętości przestrzeni wykorzystywanej do postoju.

Wartości najważniejszych parametrów zostały wyznaczone w oparciu o metodykę przedstawioną w rozdziale 3.

Pozostałe miary opisujące sytuację parkingową danego sektora, wymienione w rozdziale 3. jako uzupełniające, tj.:

- liczba miejsc zajmowanych przez kierowców ogółem,
- liczba ogólnodostępnych miejsc zajmowanych przez kierowców prawidłowo,
- liczba miejsc, w których pojazdy parkowały nieprawidłowo,
- liczba miejsc zastrzeżonych i specjalnych,
- liczba zwykłych miejsc wyznaczonych,
- liczba miejsc zajętych przez jeden pojazd przez cały okres pomiarowy,
- liczba pojazdów parkujących w jednym miejscu przez cały okres pomiarowy,
- łączna liczba pojazdów parkujących na danym odcinku ulicy w całym okresie pomiaru

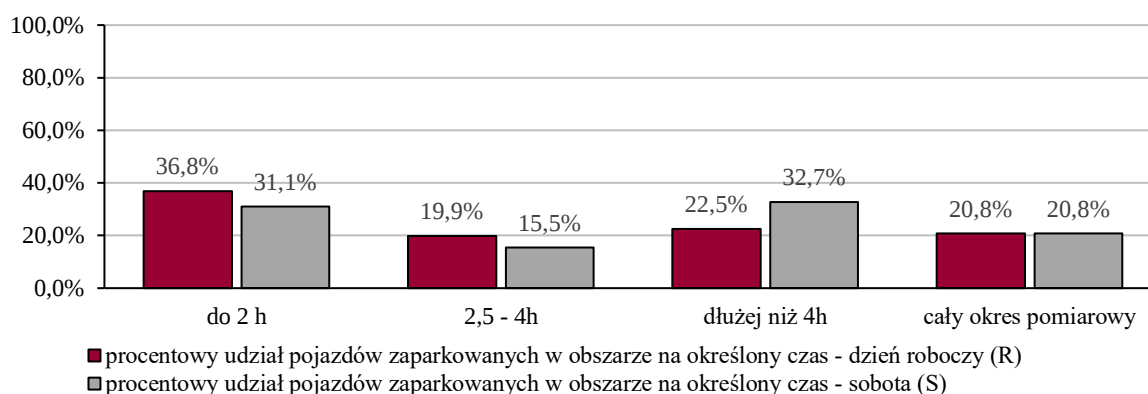
zestawiono wraz z uszczegóławiającymi je wykresami oraz innymi danymi w elektronicznej wersji analizy, tj. w plikach zebranych w folderze *Zestawienie wyników pomiarów dla poszczególnych sektorów*.

Sektor K3

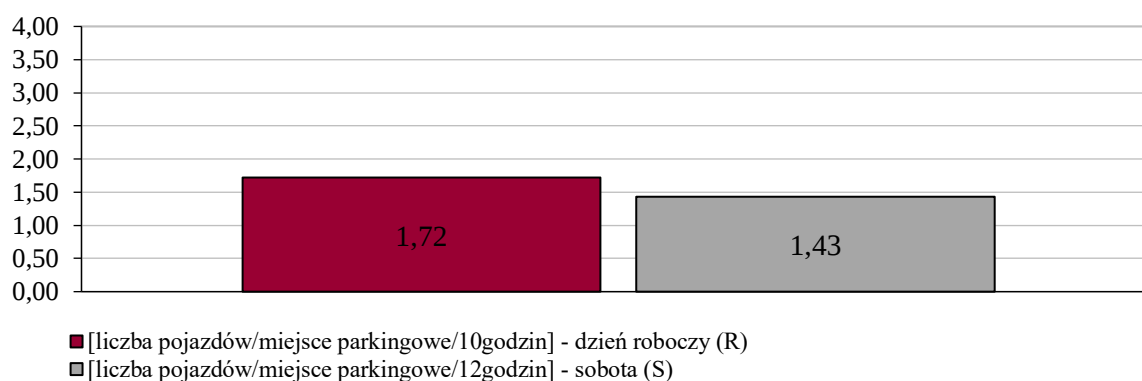
W granicach sektora K3, pomiar parkowania odbywał się w pięciu poligonach badawczych: K3_1 (na wybranych odcinkach ulic: Juliusza Lea i Zarzecze), K3_2 (na odcinku ulicy Stanisława Przybyszewskiego), K3_3 (na odcinku ulicy Bronowickiej), K3_4 (na odcinku ulicy Lucjana Rydla) oraz K3_5 (wzdłuż ulic Błażeja Czepca oraz Bolesława Wallek-Walewskiego). Szczegółowy zakres terytorialny każdego poligonu przedstawiono w Załączniku nr 1 do dokumentu.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry parkowania uzyskane dla tego sektora, tj. strukturę czasu parkowania pojazdów w przedziałach – Rys. 4.1, wskaźnik rotacji pojazdów – Rys. 4.2 oraz zajętość powierzchni wykorzystywanej do parkowania w kolejnych godzinach pomiaru – Rys. 4.3. Wszystkie parametry przedstawiono w podziale na dzień roboczy oraz sobotę.

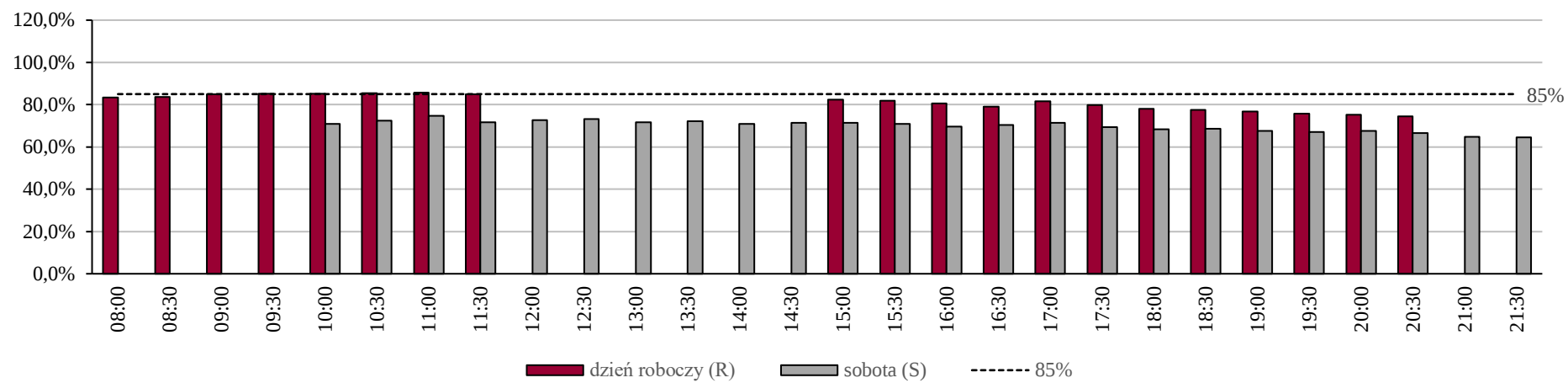
Zestawienie zawiera miary wyznaczone dla całego sektora ogółem – bardziej szczegółowe wyniki zawarto w elektronicznej wersji analizy.



Rys. 4.1. Struktura czasu parkowania w przedziałach – sektor K3



Rys. 4.2. Wskaźnik rotacji parkingowej – sektor K3



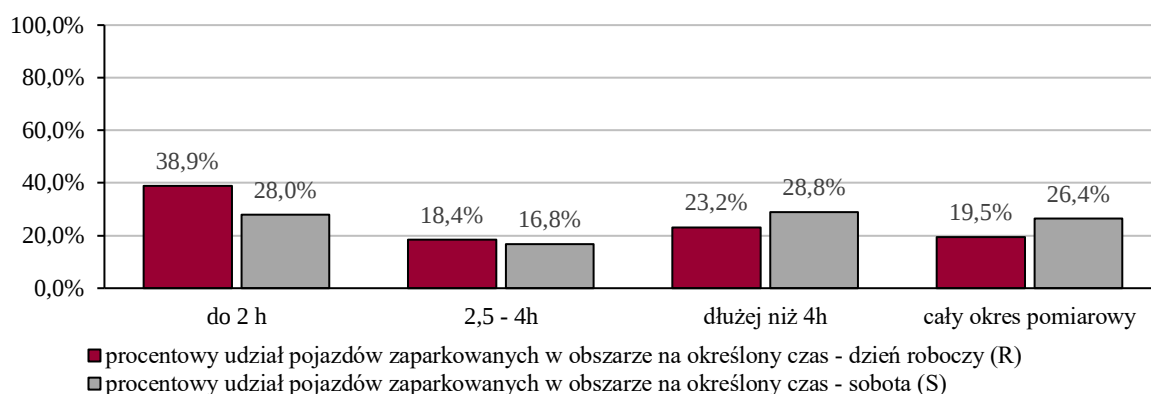
Rys. 4.3. Zajątość powierzchni wykorzystywanej do parkowania – sektor K3

Sektor K4

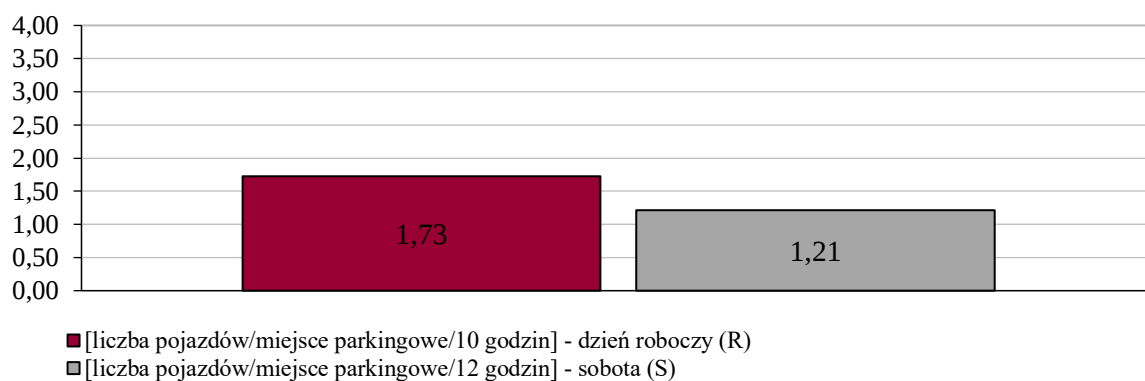
W granicach sektora K4, pomiar parkowania odbywał się w jednym poligonie badawczym: K4_1 (wzdłuż ulic: Bonarka i Grzybki oraz na wybranym odcinku ulicy Łagiewnickiej). Szczegółowy zakres terytorialny tego poligonu przedstawiono w Załączniku nr 1 do dokumentu.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry parkowania uzyskane dla tego sektora, tj. strukturę czasu parkowania pojazdów w przedziałach – Rys. 4.4, wskaźnik rotacji pojazdów – Rys. 4.5 oraz zajętość powierzchni wykorzystywanej do parkowania w kolejnych godzinach pomiaru – Rys. 4.6. Wszystkie parametry przedstawiono w podziale na dzień roboczy oraz sobotę.

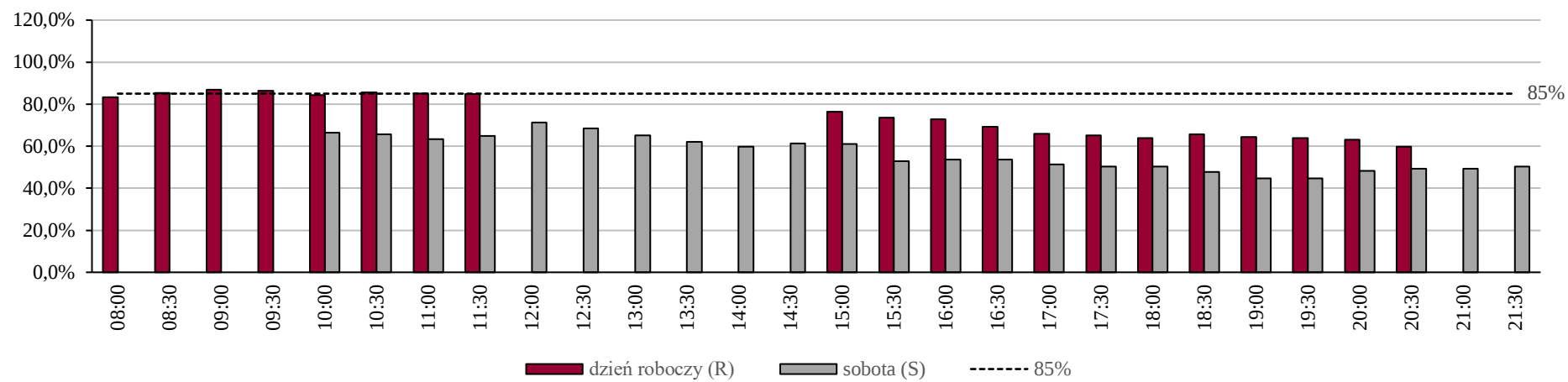
Zestawienie zawiera miary wyznaczone dla całego sektora ogółem – bardziej szczegółowe wyniki zawarto w elektronicznej wersji analizy.



Rys. 4.4. Struktura czasu parkowania w przedziałach – sektor K4



Rys. 4.5. Wskaźnik rotacji parkingowej – sektor K4



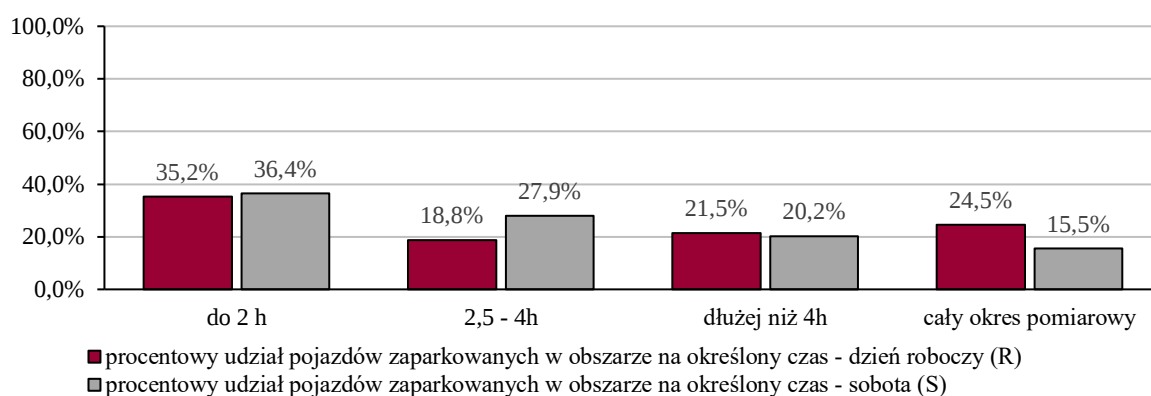
Rys. 4.6. Zajątość powierzchni wykorzystywanej do parkowania – sektor K4

Sektor K5

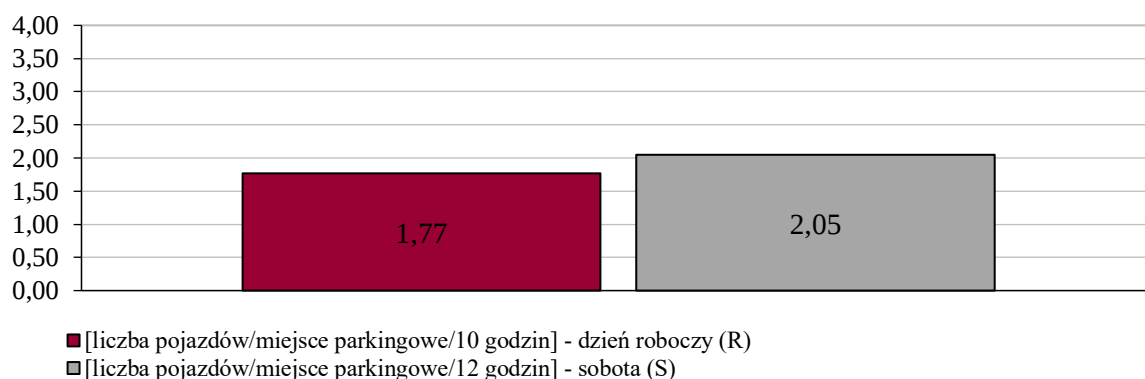
W granicach sektora K5, pomiar parkowania odbywał się w pięciu poligonach badawczych: K5_1 (na odcinku ulicy Daniela Chodowieckiego), K5_2 (na odcinku ulicy 3 Maja), K5_3 (na odcinku ulicy Władysława Reymonta), K5_4 (wzdłuż ulic Ignacego Domeyki i Olimpijskiej) oraz K5_5 (na wybranych odcinkach ulic Stanisława Przybyszewskiego i Jana Buszka). Szczegółowy zakres terytorialny każdego poligonu przedstawiono w Załączniku nr 1 do dokumentu.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry parkowania uzyskane dla tego sektora, tj. strukturę czasu parkowania pojazdów w przedziałach – Rys. 4.7, wskaźnik rotacji pojazdów – Rys. 4.8 oraz zajętość powierzchni wykorzystywanej do parkowania w kolejnych godzinach pomiaru – Rys. 4.9. Wszystkie parametry przedstawiono w podziale na dzień roboczy oraz sobotę.

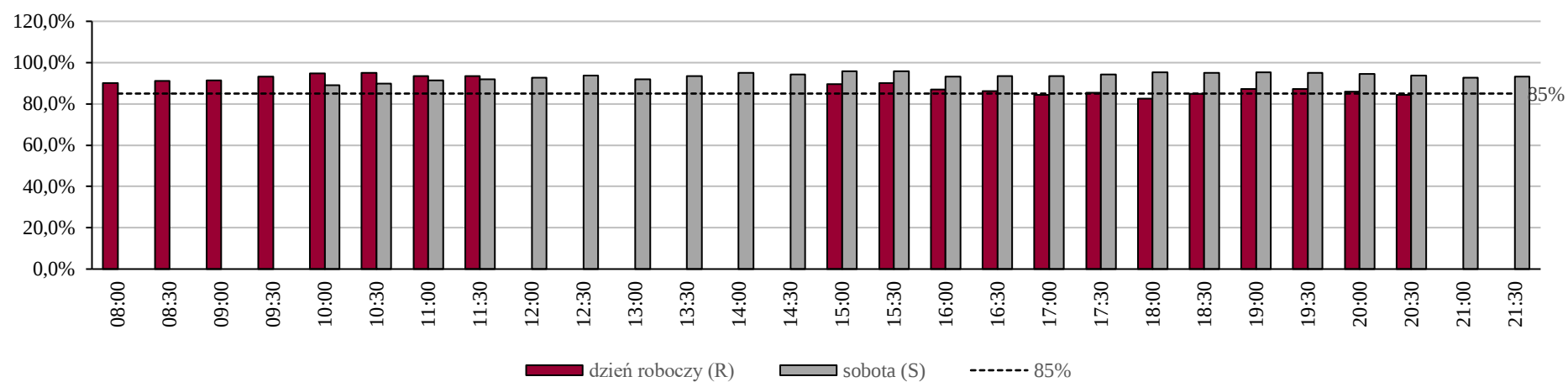
Zestawienie zawiera miary wyznaczone dla całego sektora ogółem – bardziej szczegółowe wyniki zawarto w elektronicznej wersji analizy.



Rys. 4.7. Struktura czasu parkowania w przedziałach – sektor K5



Rys. 4.8. Wskaźnik rotacji parkingowej – sektor K5



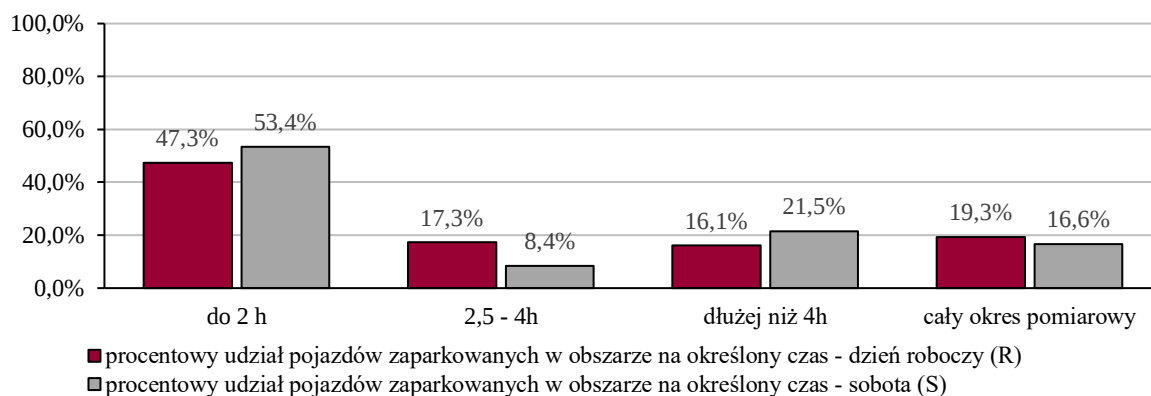
Rys. 4.9. Zajątość powierzchni wykorzystywanej do parkowania – sektor K5

Sektor K6

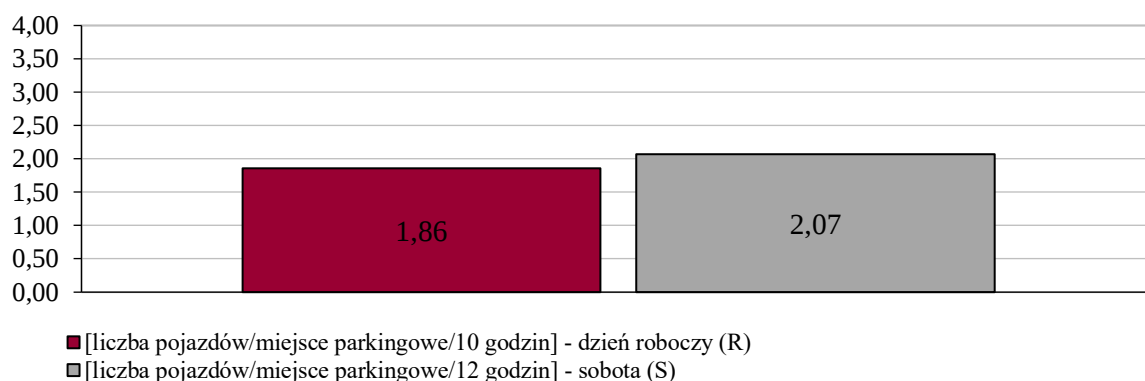
W granicach sektora K6, pomiar parkowania odbywał się w jednym poligonie badawczym K6_1 (wzdłuż ulic: Wapiennej, Robotniczej i Plac Przystanek, na wybranym odcinku Alei Pod Kopcem oraz w obrębie parkingu przy przystanku kolejowym Podgórze SKA). Szczegółowy zakres terytorialny tego poligonu przedstawiono w Załączniku nr 1 do dokumentu.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry parkowania uzyskane dla tego sektora, tj. strukturę czasu parkowania pojazdów w przedziałach – Rys. 4.10, wskaźnik rotacji pojazdów – Rys. 4.11 oraz zajętość powierzchni wykorzystywanej do parkowania w kolejnych godzinach pomiaru – Rys. 4.12. Wszystkie parametry przedstawiono w podziale na dzień roboczy oraz sobotę.

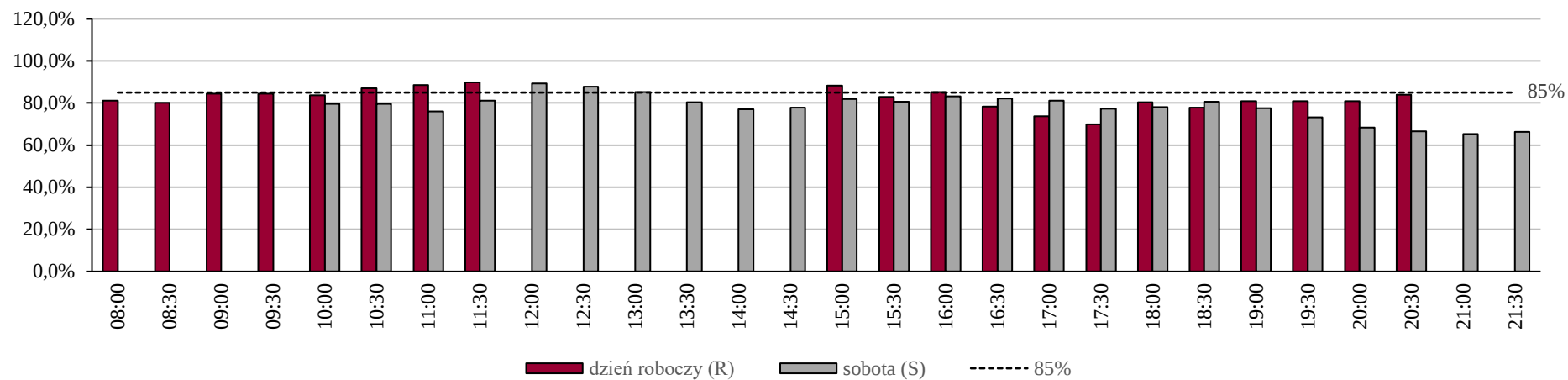
Zestawienie zawiera miary wyznaczone dla całego sektora ogółem – bardziej szczegółowe wyniki zawarto w elektronicznej wersji analizy.



Rys. 4.10. Struktura czasu parkowania w przedziałach – sektor K6



Rys. 4.11. Wskaźnik rotacji parkingowej – sektor K6



Rys. 4.12. Zajątość powierzchni wykorzystywanej do parkowania – sektor K6

5. Zestawienie najważniejszych wyników – podsumowanie analizy

Zestawione w tym rozdziale najważniejsze miary parkowania dla poszczególnych sektorów, oszacowane na podstawie wyników pomiarów parkowania przeprowadzonych w ustalonych na ich obszarze poligonach, stanowią podstawę do oceny stopnia ich wykorzystania pod kątem parkingowym oraz do oceny warunków parkowania w nich.

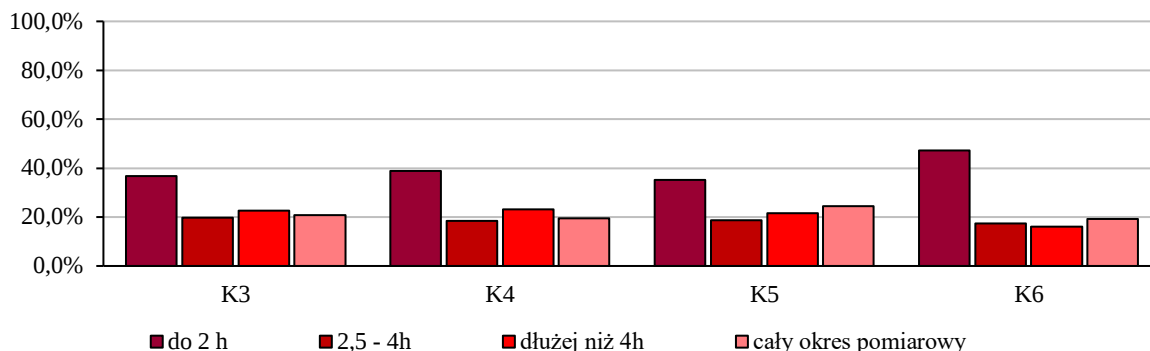
Czas parkowania pojazdów – procentowy udział liczby pojazdów parkujących w danym obszarze przez określony czas – w przedziałach: *do 2 godzin* (włącznie), *od 2,5 do 4 godzin* (włącznie), *dłużej niż 4 godziny* i *przez cały okres pomiarowy* – dla każdego sektora, w podziale na poszczególne dni (dzień roboczy i sobotę).

Długość czasu postoju pojazdów to istotna dana, która pośrednio determinuje także wielkość wskaźnika rotacji parkingowej. Jej wartość natomiast wynika z tzw. *motywacji* podróży danego kierowcy (powodu, dla którego realizował tę podróż) oraz poziomu jego akceptacji dla wysokości stawki za godzinę parkowania – w miejscu i okresie, w którym wymagane jest uiszczanie opłat za parkowanie pojazdów. Jeśli w danym obszarze (tak, jak w analizowanym przypadku) opłaty nie obowiązują, podstawową determinantą długości postoju jest właśnie *motywacja* podróży. Informację o czasie postoju pojazdów w sektorach proponowanych do włączenia w Obszar Płatnego Parkowania w Krakowie określono wyznaczając procentowy udział pojazdów parkujących przy danej ulicy/w danym poligonie/sektorze OPP w określonym przedziale czasu. Wyróżniono 4 przedziały, które (w odniesieniu do ustalonych zakresów czasowych prowadzenia obserwacji) w najlepszy sposób odzwierciedlają wykorzystanie przestrzeni parkingowej, tj. okres krótkiego postoju (do 2 godzin włącznie), okres długiego postoju (przez cały okres pomiaru parkowania, a ten był różny w dniu roboczym i w sobotę) oraz przedziały pośrednie (między 2,5 i 4 godziny oraz dłużej niż 4 godziny, ale jednocześnie krócej niż przez cały okres pomiaru). Najbardziej istotną informację wskazują udziały pojazdów parkujących krótko- (do dwóch godzin) i długookresowo. Przewaga parkowania na okres niemal całego dnia oznacza słabe wykorzystanie powierzchni parkingowej danego obszaru, ze względu na dużą część miejsc zajętych wówczas przez bardzo długi okres czasu przez tylko jeden pojazd.

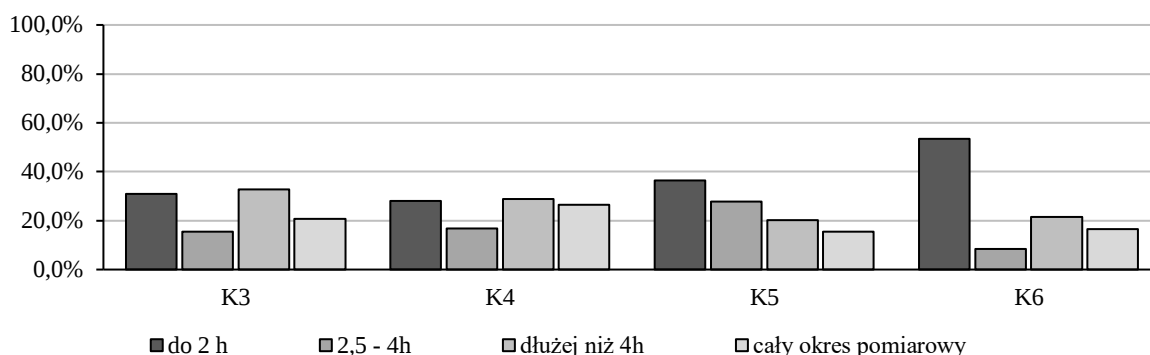
Zestawienie wartości odnoszących się do czasu parkowania pojazdów w poszczególnych sektorach OPP przedstawiono w tabeli (Tab. 5.1) oraz na wykresach (Rys. 5.1 i Rys. 5.2.).

Tab. 5.1 Czas parkowania pojazdów w sektorach

SEKTOR	dzień roboczy				sobota			
	czas parkowania							
	do 2 h	2,5 - 4h	dłużej niż 4h	cały okres pomiarowy	do 2 h	2,5 - 4h	dłużej niż 4h	cały okres pomiarowy
K3	36,8%	19,9%	22,5%	20,8%	31,1%	15,5%	32,7%	20,8%
K4	38,9%	18,4%	23,2%	19,5%	28,0%	16,8%	28,8%	26,4%
K5	35,2%	18,8%	21,5%	24,5%	36,4%	27,9%	20,2%	15,5%
K6	47,3%	17,3%	16,1%	19,3%	53,4%	8,4%	21,5%	16,6%



Rys. 5.1. Czas postoju pojazdów w sektorach – w dniu roboczym



Rys. 5.2. Czas postoju pojazdów w sektorach – w sobotę

Na podstawie przedstawionych wyżej wyników można stwierdzić, że:

1. Wśród zidentyfikowanych podczas pomiaru parkowania pojazdów dominowały pojazdy zaparkowane na krótki (do 2 godzin) okres czasu. W dniu roboczym ich liczba była wyraźnie wyższa, niż pojazdów sklasyfikowanych w pozostałych przedziałach sformułowanych dla wyrażenia długości czasu parkowania – jednak tylko w sektorze K6 przekroczyła ona 40% wszystkich zaparkowanych tam pojazdów (47,3%). W pozostałych przypadkach grupa parkujących na krótki okres czasu stanowiła odpowiednio 36,8%, 38,9% i 35,2% wszystkich pojazdów w sektorach K3, K4 i K5.
2. W sobotę udział parkowania krótkoterminowego był w dniach badania generalnie niższy, a w sektorach K3 i K4 nie przeważał tak znacząco nad udziałem procentowym pojazdów parkujących na dłuższy okres czasu. Wyjątek stanowiła sytuacja w sektorze K6, gdzie udział ten był z kolei wyraźnie wyższy (53,4% wszystkich zaparkowanych tam pojazdów).
3. Liczba pojazdów zaparkowanych w sektorach na cały okres pomiaru – tj. w dniu roboczym pomiędzy 8:00, a 21:00 i w sobotę pomiędzy 10:00, a 22:00 – we wszystkich sektorach była niższa, niż liczba tych, które zaparkowano tam na okres do 2 godzin. Nie było natomiast znaczącej różnicy pomiędzy udziałem pojazdów zaparkowanych przez cały okres pomiaru w dniu roboczym i w sobotę – procentowe udziały tych pojazdów w liczbie wszystkich zaparkowanych w danym sektorze oscylowały w przedziale od 15,5% (w sobotę w sektorze K5) do 26,4% (również w sobotę, w sektorze K4).

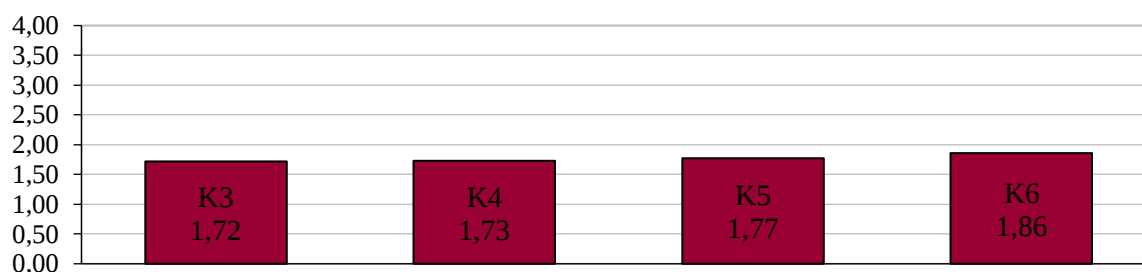
Wskaźnik rotacji parkingowej – średnia liczba pojazdów korzystających w okresie pomiaru z jednego miejsca – dla każdego sektora, w podziale na poszczególne dni tygodnia (dzień roboczy oraz sobotę).

Wskaźnik rotacji parkingowej przedstawia średnią liczbę pojazdów, która parkowała na jednym miejscu parkingowym danego obszaru w analizowanym okresie. Jego wartości należy interpretować indywidualnie dla każdego dnia analizy (osobno w dniu roboczym oraz sobotę), ponieważ przy jego wyznaczaniu bardzo istotna jest długość okresu, w którym prowadzona była obserwacja wymiany pojazdów na miejscach parkingowych. W ramach badania pomiar parkowania obejmował okres 10 godzin w dniu roboczym, natomiast w sobotę – 12 godzin.

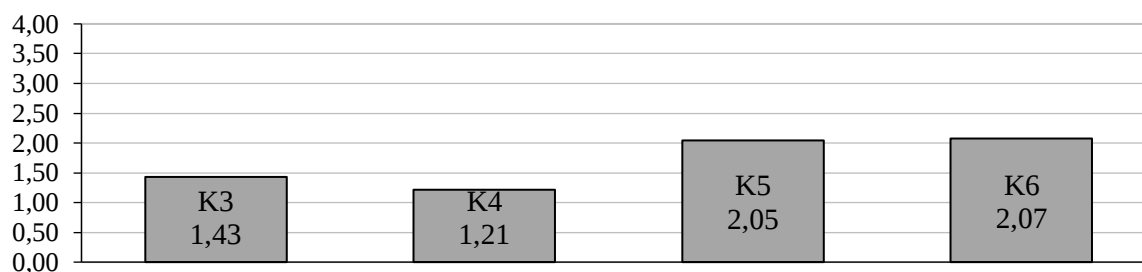
Tab. 5.2. Wskaźnik rotacji parkingowej w sektorach

SEKTOR	Wskaźnik rotacji wyznaczony dla wszystkich miejsc parkingowych	
	dzień roboczy	sobota
	[liczba pojazdów/miejsce parkingowe]	
w przeliczeniu na:	10 godzin	12 godzin
K3	1,72	1,43
K4	1,73	1,21
K5	1,77	2,05
K6	1,86	2,07

Zestawienia wartości wskaźnika rotacji parkingowej dla dnia roboczego i soboty przedstawiono na wykresach (Rys. 5.3 i Rys. 5.4) oraz na mapach (Rys. 5.5).



Rys. 5.3. Wskaźnik rotacji parkingowej w sektorach – w dniu roboczym
[liczba pojazdów/miejsce parkingowe/10 godzin]



Rys. 5.4. Wskaźnik rotacji parkingowej w sektorach – w sobotę
[liczba pojazdów/miejsce parkingowe/12 godzin]

Najważniejsze wnioski wynikające z powyższego zestawienia:

1. W dniu roboczym wartość wskaźnika rotacji parkingowej w poszczególnych sektorach nie różniła się znacząco – wymiana pojazdów na miejscach parkingowych wahała się średnio w granicach od 1,72 (K3) do 1,86 (K6) pojazdu przypadającego na jedno miejsce parkingowe w okresie 10 godzin.
2. W sobotę natomiast wymiana pojazdów na miejscach parkingowych w poszczególnych sektorach zawierała się przedziale od 1,21 (K4) do 2,07 (K6) pojazdu przypadającego na jedno miejsce parkingowe w okresie 12 godzin. Wyraźnie niższym wskaźnikiem rotacji charakteryzowały się w dniach badania sektory K3 i K4, natomiast w sektorach K5 i K6 jego wartość przekroczyła 2 pojazdy przypadające na 1 miejsce postojowe.

Poniższe mapy (Rys. 5.5) przedstawiają terytorialny rozkład wartości wskaźnika rotacji parkingowej wyznaczonego dla całego okresu pomiarowego dla poszczególnych sektorów proponowanych do włączenia w Obszar Płatnego Parkowania w dniu roboczym oraz w sobotę.



Rys. 5.5. Wskaźnik rotacji parkingowej w poszczególnych sektorach w dniu roboczym (strona lewa) oraz w sobotę (strona prawa)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Open Street Map

Istotną informacją, która uzupełnia dane o czasie postoju i wymianie pojazdów na miejscach parkingowych jest **zajętość (napelnienie) przestrzeni parkingowej**. Zajętość miejsc parkingowych wyrażana jest liczbą lub procentowym udziałem zajętych miejsc postojowych w stosunku do wszystkich dostępnych miejsc postojowych danej ulicy lub większego obszaru. W analizowanym przypadku, wskaźnik napelnienia powierzchni parkingowej dla poszczególnych godzin pomiaru wyznaczono w odniesieniu do ogólnodostępnej przestrzeni parkingowej ulicy

(miejsc, gdzie wszystkie pojazdy mają możliwość zaparkowania zgodnie z przepisami ustawy Prawo o ruchu drogowym).

Literatura podaje^{10,11}, że graniczną (optymalną) wartością napełnienia powierzchni parkingowej danego obszaru powinien być poziom 85% zajętych miejsc parkingowych – bufor 15% wolnych miejsc ma zapewnić kierowcom możliwość łatwego znalezienia wolnego miejsca parkingowego, a zajętość przekraczająca tę wartość powoduje wzrost ruchu związanego z poszukiwaniem wolnego miejsca parkingowego, pogarszając generalne warunki ruchu w przyległej sieci ulicznej. Z tego względu, wykresy procentowej zajętości poszczególnych ulic, poligonów badawczych i sektorów uzupełniono o wskazanie poziomu 85% zajętości dostępnych miejsc postojowych.

Dane i wykresy zajętości miejsc parkingowych poszczególnych sektorów w kolejnych godzinach i poszczególnych dniach pomiaru (przedstawione w rozdziale 4) wskazują, że:

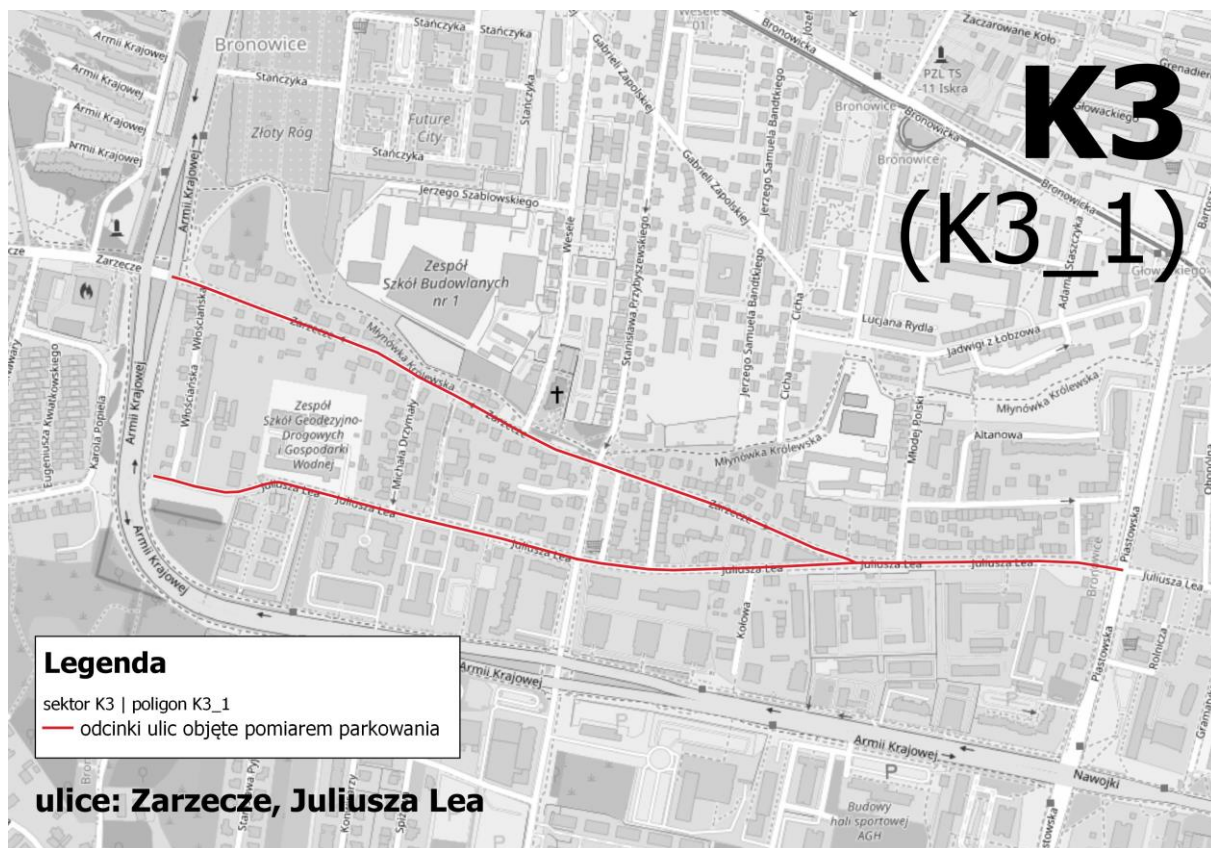
1. Poziom dostępności wolnej przestrzeni parkingowej różnił się od siebie, zarówno w zależności od lokalizacji na mapie miasta – w poszczególnych sektorach, jak również w poszczególnych dniach (roboczym oraz w sobotę). Zróżnicowanie niejednokrotnie zauważalne było także w kolejnych godzinach dnia.
2. Zdarzało się, że wartości napełnienia powierzchni parkingowej w kolejnych godzinach dnia w poszczególnych sektorach przekraczały, uznany za optymalny, poziom 85% zajętych miejsc parkingowych. Przekroczenie takie odnotowano w sektorach K5 i K6. W sektorach K3 i K4 poziom napełnienia w wybranych okresach przyjmował wartość graniczną (85%).
3. Wyodrębnić można sytuacje, w których:
 - a. napełnienie powierzchni parkingowej było wysokie – jego wartości w kolejnych godzinach dnia (zarówno roboczego, jak i soboty) sięgały lub znacznie przekraczały 85% wszystkich dostępnych miejsc – sektor K5.
 - b. napełnienie powierzchni parkingowej było zróżnicowane w kolejnych godzinach dnia – wysoka zajętość w okresie porannym ustąpiła w okresie popołudniowym – sektor K4.
4. W pozostałych przypadkach (sektor K3 i K6) wartości wskaźnika napełnienia utrzymywały się na dość wysokim poziomie, jednak tylko okresowo sięgały granicznej wartości 85%.

Analizując i interpretując wszystkie dane zestawione dla poszczególnych sektorów należy mieć na uwadze, że są to wartości uśrednione, wyznaczone na podstawie danych zaobserwowanych podczas pomiarów parkowania prowadzonych w wybranych poligonach badawczych.

¹⁰ Shoup D., *The high cost of free parking*, American Planning Association, Planners Press, Chicago 2011

¹¹ Brierley J., *Parking of motor vehicles*, Applied Science Publishers, 1972

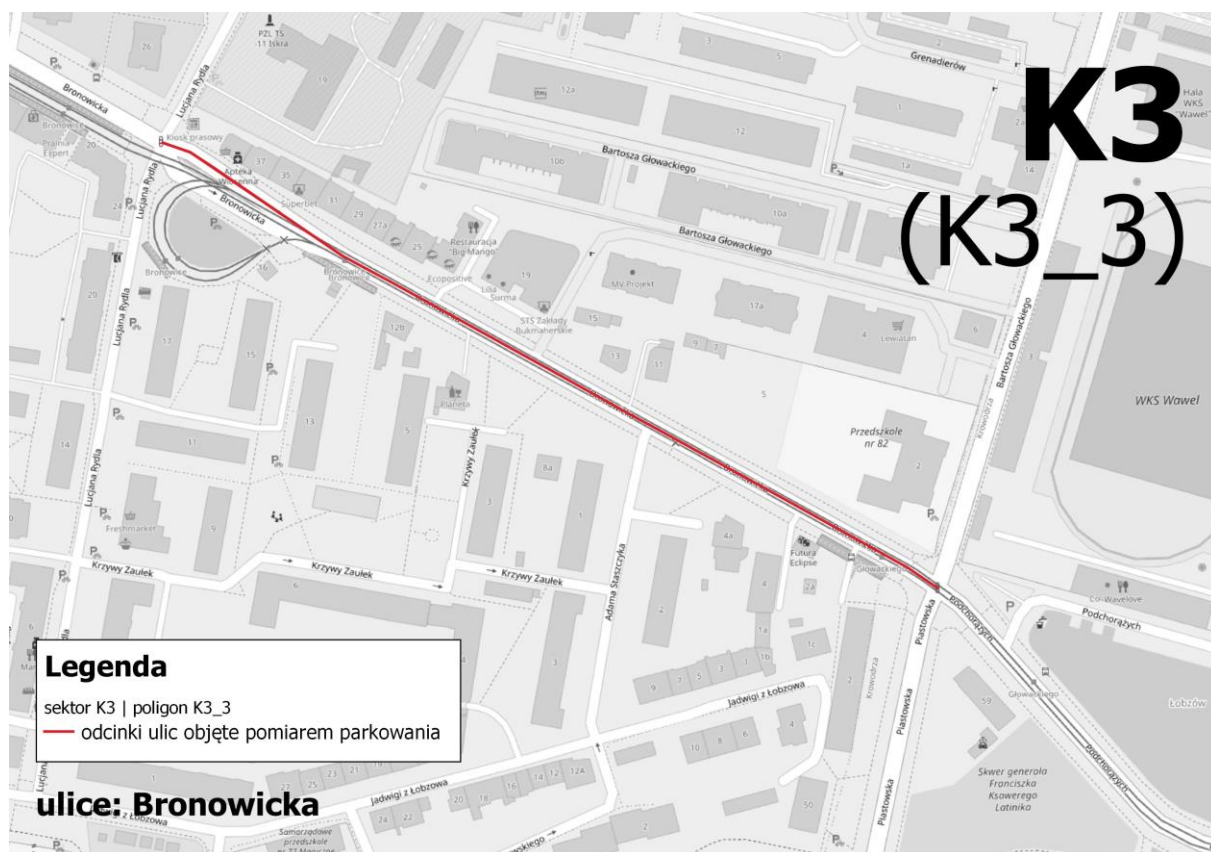
Załącznik nr 1 – szczegółowy zakres terytorialny pomiarów parkowania



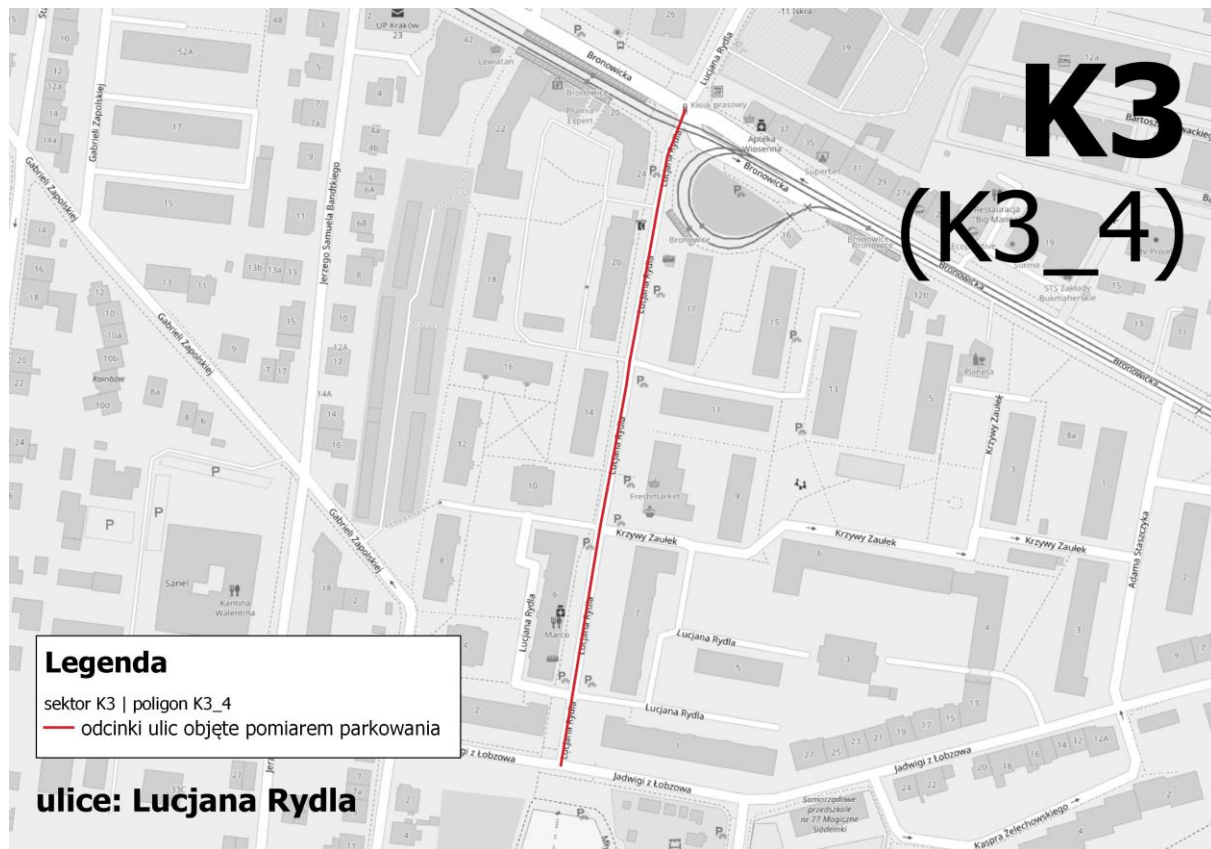
Rys. 5.6. ul. Zaczecze – Juliusza Lea | sektor K3
Źródło: Open Street Map



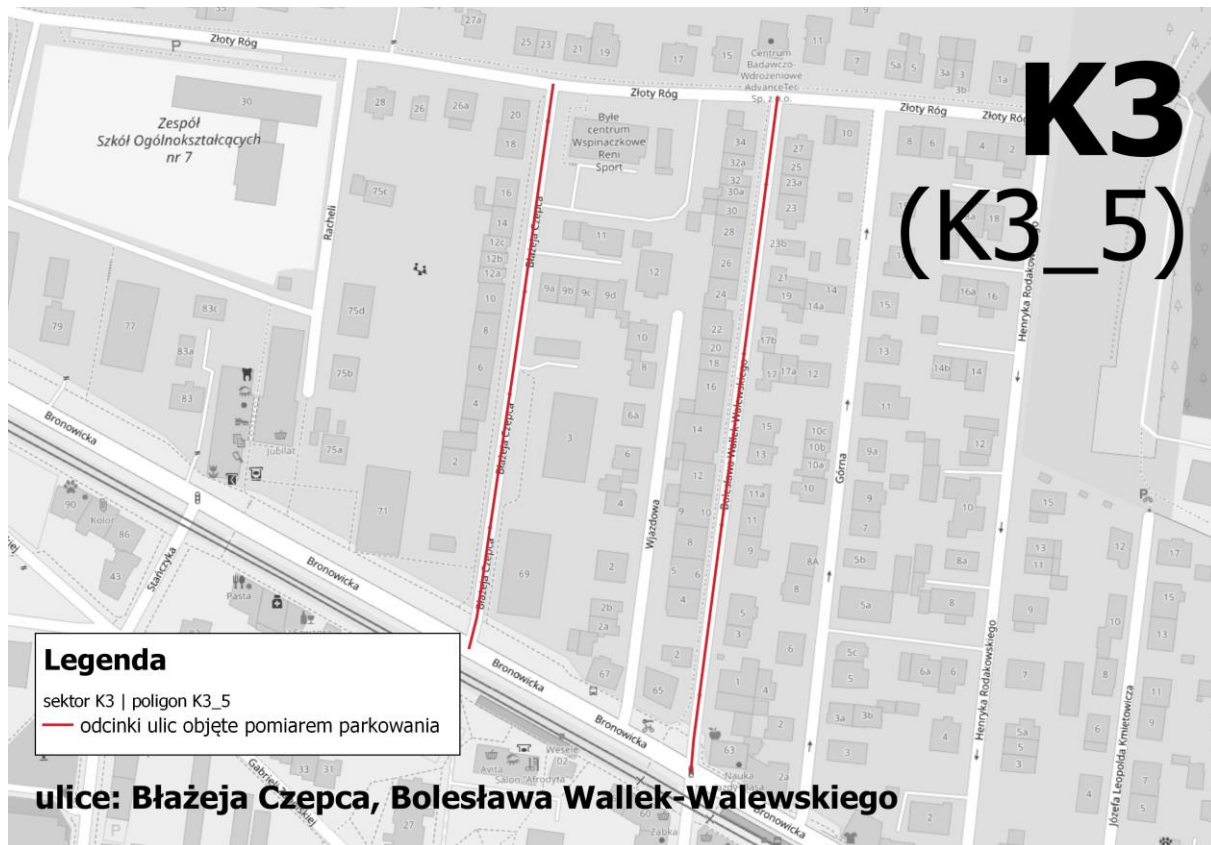
Rys. 5.7. ul. Stanisława Przybyszewskiego | sektor K3
Źródło: Open Street Map



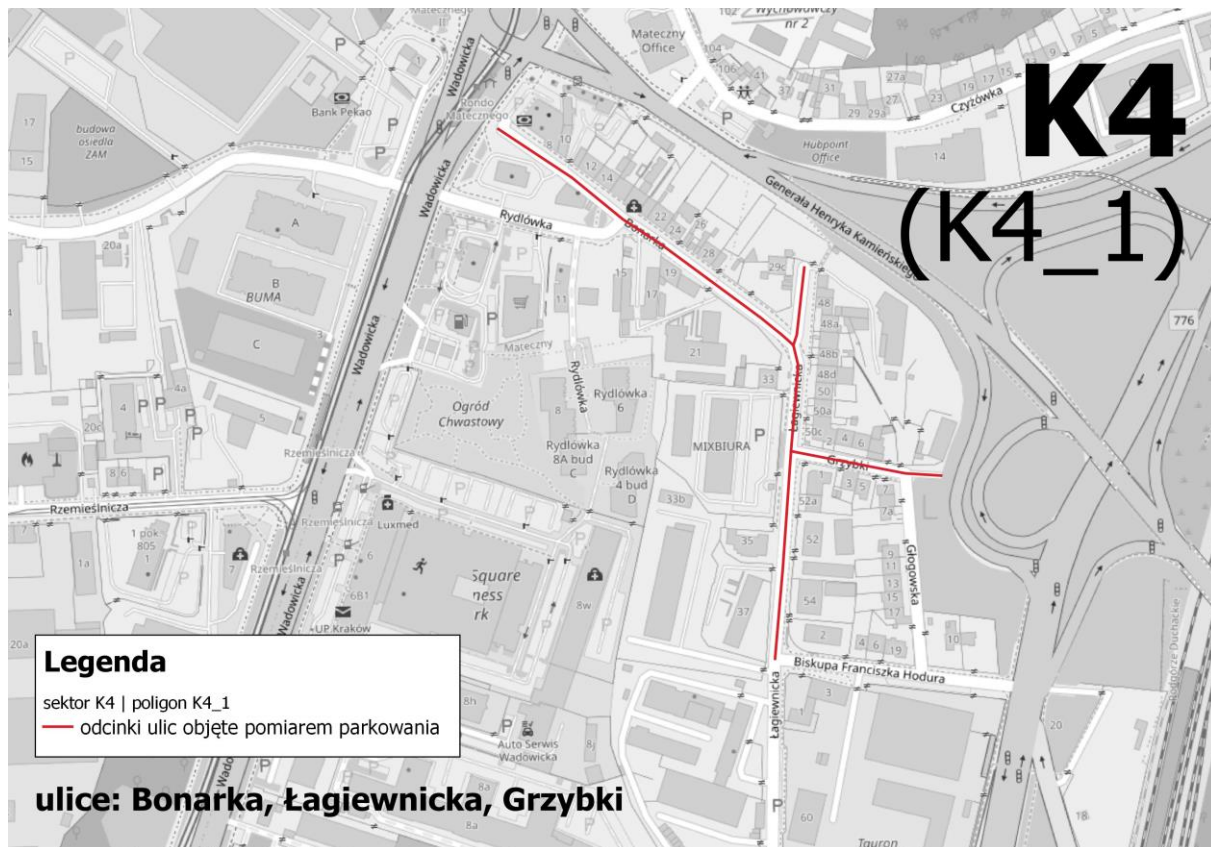
Rys. 5.8. ul. Bronowicka | sektor K3
Źródło: Open Street Map



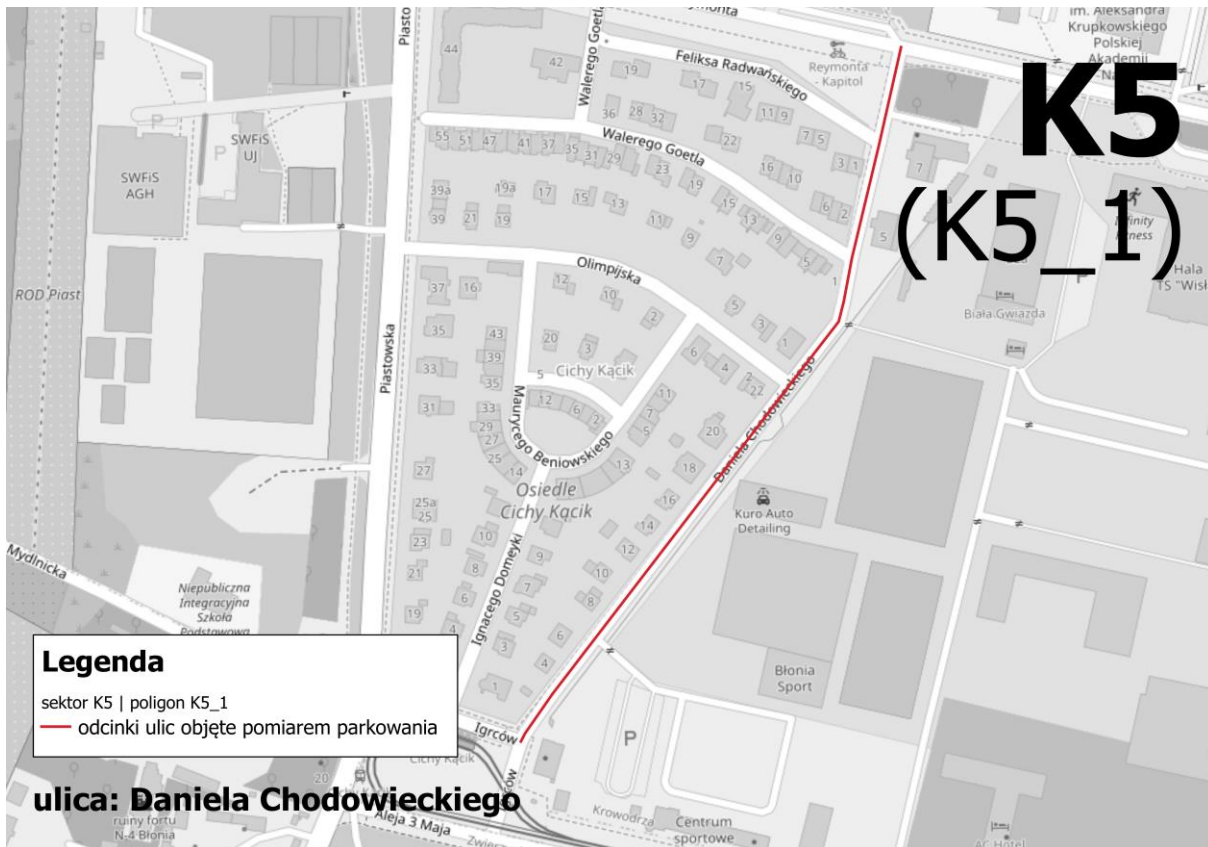
Rys. 5.9. ul. Lucjana Rydla | sektor K3
Źródło: Open Street Map



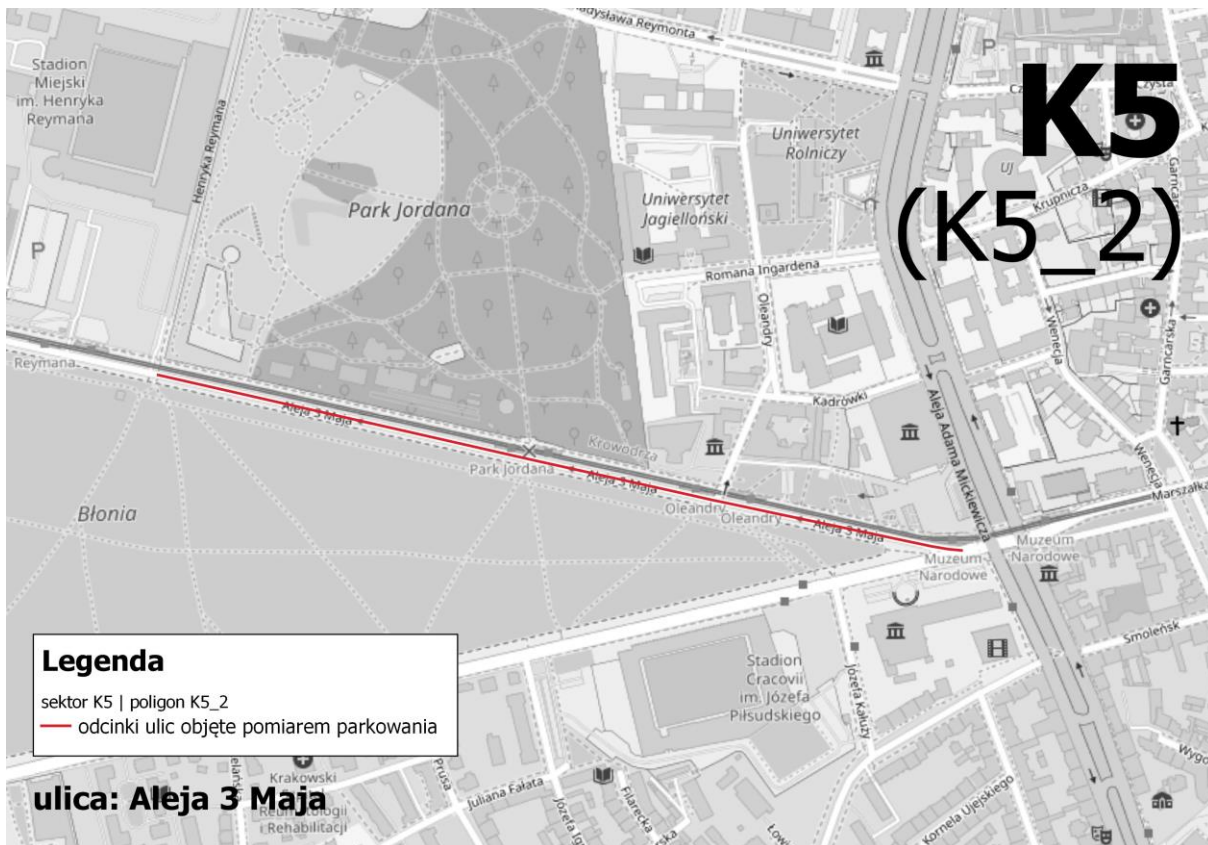
Rys. 5.10. ul. Błażeja Czepca – Bolesława Wallek-Walewskiego | sektor K3
Źródło: Open Street Map



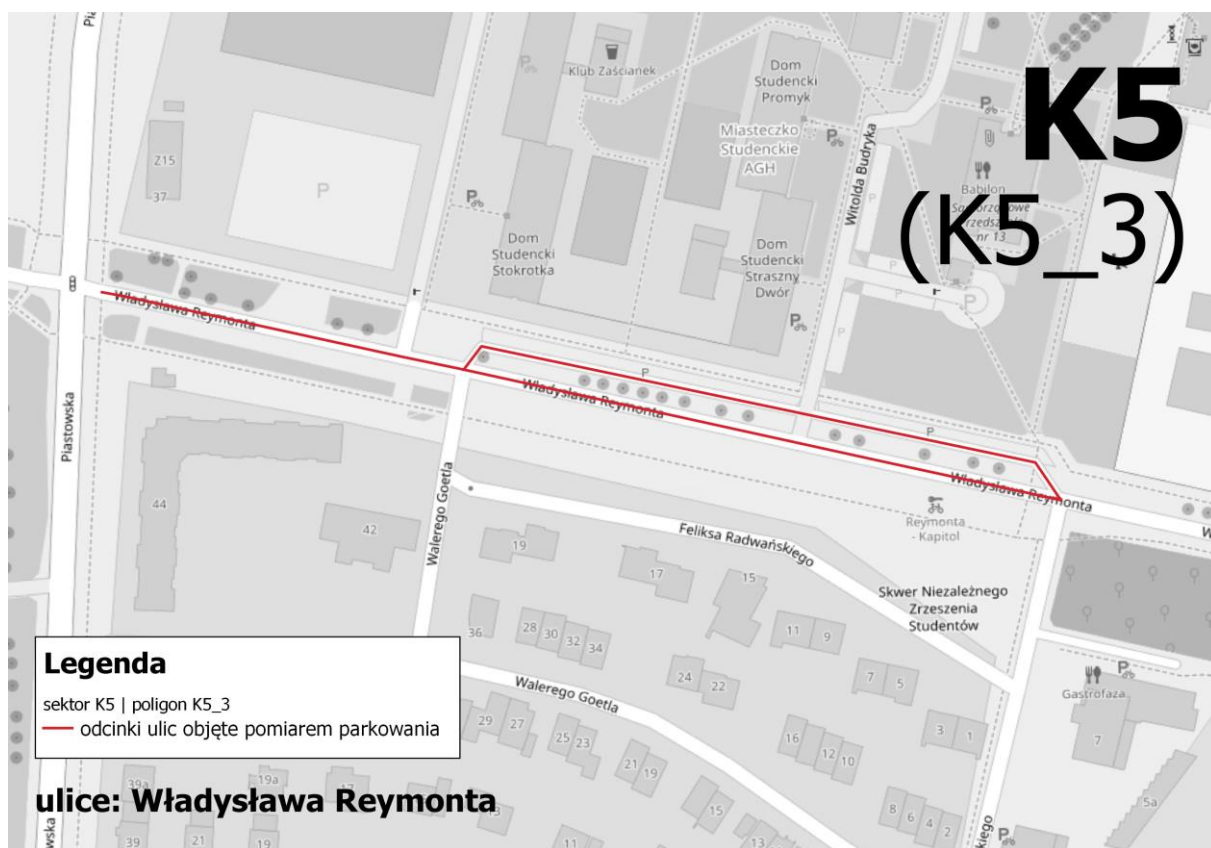
Rys. 5.11. ul. Bonarka – Łagiewnicka – Grzybki | sektor K4
Źródło: Open Street Map



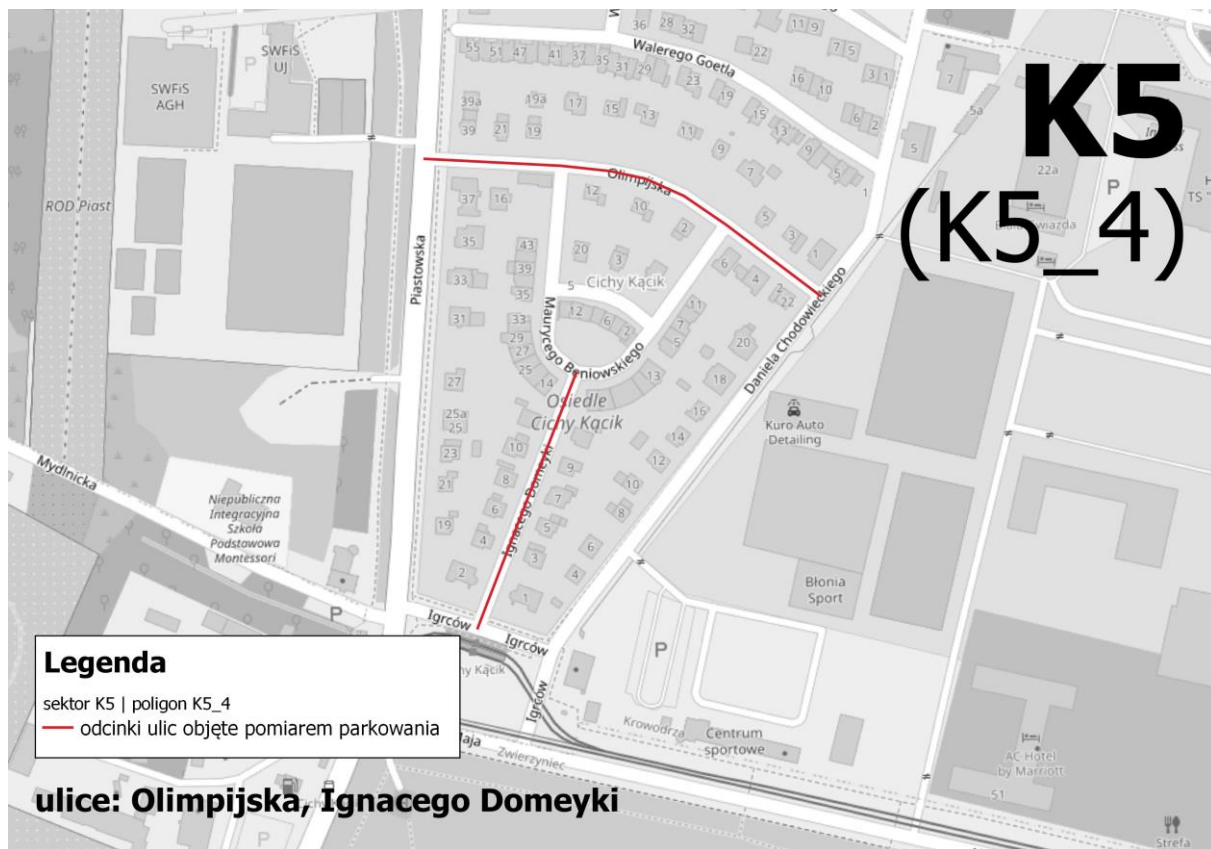
Rys. 5.12. ul. Daniela Chodowieckiego | sektor K5
 Źródło: Open Street Map



Rys. 5.13. Aleja 3 Maja | sektor K5
 Źródło: Open Street Map



Rys. 5.14. ul. Władysława Reymonta | sektor K5
Źródło: Open Street Map

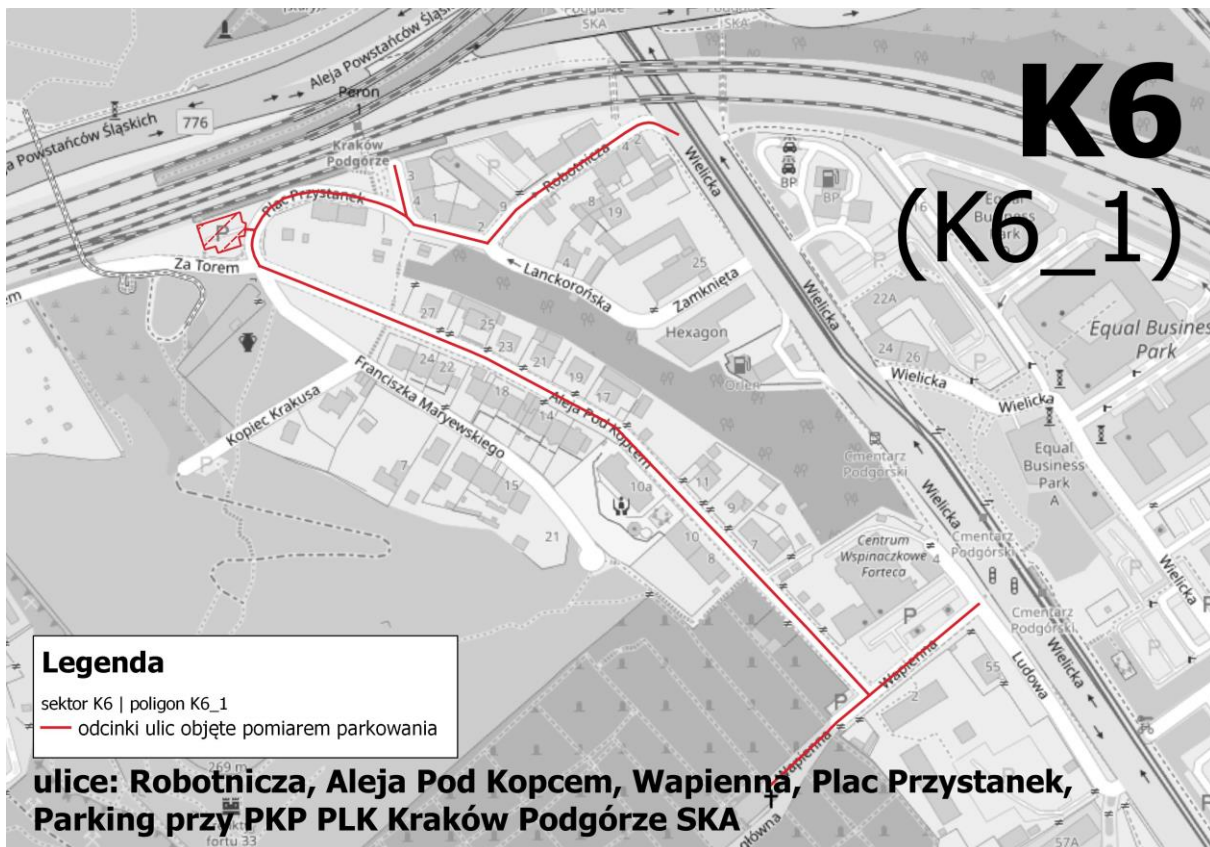


Rys. 5.15. ul. Olimpijska – Ignacego Domeyki | sektor K5
Źródło: Open Street Map



Rys. 5.16. ul. Stanisława Przybyszewskiego – Jana Buszka | sektor K5

Źródło: Open Street Map



Rys. 5.17. ul. Robotnicza – Aleja Pod Kopcem – Wapienna – Plac Przystanek – Parking przy PKP PLK Kraków Podgórze SKA | sektor K6

Źródło: Open Street Map